

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-133816
(43)Date of publication of application : 28.05.1996

(51)Int.Cl. C04B 33/13
C04B 41/86

(21)Application number : 06-296019 (71)Applicant : NORITAKE CO LTD
(22)Date of filing : 07.11.1994 (72)Inventor : SARUGI YURIE
FUKUDA YOICHI
TAKIMOTO AKIO
SAKAMOTO NORIHITO
KANIE TAKASHI
KANDA TAKEYUKI

(54) PORCELAIN COMPOSITION FOR IN-GLAZE BURNING

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a porcelain composition for in-glaze burning not generating a bad appearance such as a pitted surface caused by foaming in an in-glaze burning.

CONSTITUTION: This porcelain composition is a hard porcelain composition for in-glaze burning holding the relation of the formula I, $[MgO \text{ (wt.\% in glaze)}] - [MgO \text{ (wt.\% in foundation)}] < 1$ or II, $[CaO \text{ (wt.\% in glaze)}] < [CaO \text{ (wt.\% in foundation)}]$, or a soft porcelain composition for in-glaze burning holding the relation of the formula II. The metallic compound component in the composition is a value reduced to an oxide. Because a bad appearance of the product is not generated, a production efficiency is increased. Further, because lead-containing pigment is sunken into glaze by in-glaze burning even using to touching up dyed figures, offering of a sanitarly safe porcelain without elution of lead becomes to be possible.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-133816

(43) 公開日 平成8年(1996)5月28日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 4 B 33/13 41/86	Z A			

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-296019

(22) 出願日 平成6年(1994)11月7日

(71) 出願人 000004293

株式会社ノリタケカンパニーリミテド
愛知県名古屋市西区則武新町3丁目1番36号

(72) 発明者 猿木 友理恵

愛知県名古屋市西区則武新町三丁目1番36号 株式会社ノリタケカンパニーリミテド内

(72) 発明者 福田 洋一

愛知県名古屋市西区則武新町三丁目1番36号 株式会社ノリタケカンパニーリミテド内

(74) 代理人 弁理士 加藤 朝道

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 イングレイズ焼成用磁器組成物

(57) 【要約】

【目的】 イングレイズ焼成時に発泡によるアバタなどの外観不良が生じないイングレイズ焼成用磁器組成物を提供する。

【構成】 次式①又は②の関係が成立するイングレイズ焼*

① [釉薬中のMgO (重量%)] - [素地中のMgO (重量%)] < 1
② [釉薬中のCaO (重量%)] < [素地中のCaO (重量%)]

【効果】 製品の外観不良が起こらないため、製造効率が向上する。また、鉛含有絵具を上絵付けに使用してもイ

* 成用硬磁器組成物、或いは②の関係が成立するイングレイズ焼成用軟磁器組成物。但し、組成物中の金属化合物成分は酸化物に換算した値とする。

【数1】

ングレイズ焼成により釉中に沈み込むため、鉛の溶出がない衛生上安全な磁器の提供が可能になる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】硬釉薬中の全釉薬成分に対する酸化マグネシウム含有率（重量％）（以下同じ）から、素地中の全素地成分に対する酸化マグネシウム含有率を差し引いた値が、1（重量％）未満であることを特徴とするイングレイズ焼成用硬質磁器組成物（但し、組成物中の金属化合物成分は全て酸化物に換算する）。

【請求項2】硬釉薬中の全釉薬成分に対する酸化カルシウム含有率が、素地中の全素地成分に対する酸化カルシウム含有率より少ないことを特徴とするイングレイズ焼成用硬質磁器組成物（但し、組成物中の金属化合物成分は全て酸化物に換算する）。

【請求項3】更に、硬釉薬中の全釉薬成分に対する酸化マグネシウム含有率から、素地中の全素地成分に対する酸化マグネシウム含有率を差し引いた値が、1（重量％）未満であることを特徴とする請求項2記載のイングレイズ焼成用硬質磁器組成物。

【請求項4】軟釉薬中の全釉薬成分に対する酸化カルシウム含有率が、素地中の全素地成分に対する酸化カルシウム含有率より少ないことを特徴とするイングレイズ焼成用軟質磁器組成物（但し、組成物中の金属化合物成分は全て酸化物に換算する）。

*

Pb溶出に関する規制の例

ワーク		米 国 F D A (p p m)	日 本 (食品衛生法)
皿	深さ25mm以下 (浅型容器)	3.0	17 μ g/cm ²
	深さ25mm超 容量1.1g未満 (深型容器)	2.0	5.0ppm
	深さ25mm超 容量1.1g以上 (深型容器)	1.0	2.5ppm
カップ類		0.5	深型容器に準ずる
ピッチャー (水差し)		0.5	深型容器に準ずる

【0005】ところで、磁器の加飾方法に、本焼き後上絵付けし、再度本焼きと同じ温度（1300℃程度）或いはこれより少し低い温度で焼成し、釉の中に絵具を沈み込ませる方法がある。これはイングレイズ焼成と呼ばれ、現在広く用いられている。

【0006】このイングレイズ焼成を行った場合では前述のように絵具が釉の中に沈み込むため、絵具中の鉛の溶出量は少なくなり、更に耐酸性・耐摩耗性にも優れるという利点を有する。

【0007】一方で、イングレイズ焼成は高温で行われるため、焼成時の発泡によりアバタ・ブクなどの外観不良が生じ、製品の歩留まりが低下するという欠点が存在する。

【0008】そこで、本発明はイングレイズ焼成時にア

*【請求項5】更に、素地中の酸化カルシウム含有率が2～10重量％であることを特徴とする請求項4記載のイングレイズ焼成用軟質磁器組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はイングレイズ焼成に用いるための磁器組成物に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】磁器の加飾に関し、鉛は光沢を出すのに適しているため、絵柄や模様を描く絵具及び釉薬に含まれていることが多い。

【0003】しかし、鉛の使用に際し、その毒性の観点から溶出量などについて例えば表1に示すような規制が設けられている。特に米国でのFDA（米国食品薬事局）による規制値は厳しいものである。中でもカリフォルニア州は前記規制値をはるかに上回る、鉛溶出許容量が0.226ppmという州法が制定されている。従って、衛生上の観点から鉛の溶出しない又は溶出の少ない磁器の開発が望まれている。

【0004】

【表1】

バタなどの外観不良が生じない釉薬及び素地の組成を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明者らは上述の目的に従い、鋭意研究を進め、素地と釉薬中に含有する酸化マグネシウム又は酸化カルシウムとの関係が、イングレイズ焼成時に起こる発泡の際の泡切れに影響することを見出し本発明を完成させた。

【0010】即ち、本発明は次式①又は②の関係が成立するイングレイズ焼成用硬質磁器組成物及び式②の関係が成立するイングレイズ焼成用軟質磁器組成物に関する。但し、組成物中の金属化合物成分は酸化物に換算した値である。

【0011】

【数1】

$$\begin{aligned} \textcircled{1} & \text{〔釉薬中のMgO (重量\%)〕} - \text{〔素地中のMgO (重量\%)〕} < 1 \\ \textcircled{2} & \text{〔釉薬中のCaO (重量\%)〕} < \text{〔素地中のCaO (重量\%)〕} \end{aligned}$$

【0012】硬質磁器組成物の場合、上記式①及び②の両方が成立することが好ましい。

【0013】また、ファインチャイナ等の軟質磁器組成物に関しては、式②の成立下において、更に素地中のCaO含有率が2～10重量%である場合に、外観不良が生じず且つ白色で優雅な透光性に優れた軟質磁器を与える。

【0014】

【作用及び好適な実施態様】本明細書中において、組成物中の金属化合物成分は全て酸化物に換算することとし、本明細書中における値も酸化物に換算したもので表わしている。また、「(含有)率」及び「%」は、重量%を表わすこととする。

【0015】イングレイズ焼成中に素地と釉薬との間における成分の拡散移動により、釉薬中の二酸化珪素成分及び酸化アルミニウム成分との合計濃度が相対的に高くなると、釉薬の粘性が高くなって、焼成中に生じる気泡が表面に上昇しづらくなるため消失不良となり、アバタ又はブクといった外観不良が発生することを本発明者らは見出した。

$$\textcircled{2} \text{〔釉薬中のCaO (重量\%)〕} < \text{〔素地中のCaO (重量\%)〕}$$

【0020】この場合には、酸化カルシウムは素地から釉薬へと拡散するため、釉薬中の二酸化珪素と酸化アルミニウムの濃度が相対的に低くなり釉薬の粘性が下がるので、泡切れがよくなり発泡によるアバタなどが防止できる。

【0021】釉薬中の酸化カルシウム含有率が素地中の酸化カルシウム含有率より多いと、酸化カルシウムは釉薬から素地へと拡散するため、全く逆の作用が生じ、外観不良が起こり易くなる。酸化カルシウムは後記の酸化マグネシウムに比べて熔融が早いので拡散し易く、少しでも釉薬中の含有率の方が多いと釉薬から素地への拡散※

$$\textcircled{1} \text{〔釉薬中のMgO (重量\%)〕} - \text{〔素地中のMgO (重量\%)〕} < 1$$

【0024】硬質磁器では、一般に硬釉薬中の酸化マグネシウム含有率より素地中の酸化マグネシウム含有率が少なく、イングレイズ焼成を行うことにより、釉薬から素地へ酸化マグネシウムの拡散が生じ、釉薬の二酸化珪素成分と酸化アルミニウム成分とが相対的に高くなり、その結果として、発泡によるアバタなどが生じていた。しかし、上記要件を満足させることにより、釉薬から素地への酸化マグネシウムの拡散は殆ど生じないか、起こってもわずかであるために、釉薬中の二酸化珪素成分と酸化アルミニウム成分との合計濃度が相対的に高くなるのを抑制でき、最終的に釉薬の粘度の上昇を防止することができる。

【0025】硬質磁器組成物が、硬釉薬中の酸化マグネシウム含有率から素地中の酸化マグネシウム含有率を差

*【0016】一般に、磁器は硬質磁器と軟質磁器とに二大別されるが、硬質磁器においては酸化カルシウム又は/及び酸化マグネシウムが、軟質磁器においては酸化カルシウムが、それぞれ組成成分の中で拡散移動により粘度に与える影響が大きいことを見出した。

10 【0017】本発明の磁器組成物は、上記の酸化カルシウム又は/及び酸化マグネシウムの釉薬と素地とにおける配合割合を調整することで、特に釉薬から素地への成分の拡散移動が起こり難い様に構成し、その結果、釉薬中の二酸化珪素と酸化アルミニウムとの濃度が相対的に高くなるのが防止され、焼成中の発泡による泡切れが良好に行われるので外観不良が発生しない。

【0018】本発明の視点の一つは、釉薬中の全釉薬成分に対する酸化カルシウム含有率が、素地中の全素地成分に対する酸化カルシウム含有率より少ない磁器組成物である(式②参照)。上記本発明に係る磁器組成物は軟磁器用組成物又は硬磁器用組成物の双方に適用可能である(請求項2、請求項4)。

【0019】

【数2】

* ※が起こり、釉薬の粘度上昇につながるので好ましくない。

【0022】硬質磁器においては、酸化カルシウムに代えて酸化マグネシウム量を調整することによっても、本発明の目的を達成し得る。即ち、硬釉薬中の全釉薬成分に対する酸化マグネシウム含有率から、素地中の全素地成分に対する酸化マグネシウム含有率を差し引いた値が、1(%)未満である硬磁器組成物(式①参照)である(請求項1)。

【0023】

【数3】

$$\text{し引いた値が1(%)以上となる成分構成である場合には、}$$

釉薬から素地への酸化マグネシウムの拡散が起こり、相対的に二酸化珪素と酸化アルミニウムとの濃度が高くなるため、最終的に釉薬の粘度上昇を防止することはできない。

【0026】逆に、素地中の酸化マグネシウム含有率が硬釉薬中の酸化マグネシウム含有率より多い場合(前記式①の値がマイナスになる場合)には、逆に素地から釉薬への酸化マグネシウムの拡散が起こり、釉薬中の二酸化珪素及び酸化アルミニウムとの相対的な濃度は低くなる。

【0027】そして、釉薬中の酸化マグネシウムは他の酸化カルシウム、アルカリ金属酸化物等とは異なり、釉の軟化点を下げ且つ熱膨張係数を低める作用もする。従

って、釉薬に酸化マグネシウムの添加は必要ではあるが、素地中の酸化マグネシウム含有率と比較して、釉中の含有率が少なくても特に問題はない。

【0028】硬質磁器にあっては、上述の酸化カルシウム含有率の調整又は酸化マグネシウムの含有率の調整のうち、任意のどちらか一方の要件を満たせばイングレイズ焼成時における発泡によるアバタ・ブクの発生を防止することができる。しかし、双方の要件を満たせば、より効果が増強されるので好ましい。

【0029】本発明に関し、通常は、釉の組成を上述の本発明の要件を満たすように調整すれば足り、素地に関しては、原則として従来使用されている組成のものを適用することができる。

【0030】本発明に係る硬質磁器用組成物において、より好ましくは硬釉の化学組成が、重量%で SiO_2 50~82%、 Al_2O_3 8~20%、 MgO 0.5~10%、 CaO 0.5~12%、 Na_2O 0.5~10%、 K_2O 0.5~10%、 ZnO 0~5% かなるものである。

【0031】一方、軟質磁器用組成物において、より好ましい軟釉の化学組成は SiO_2 30~60%、 Al_2O_3 5~15%、 $\text{RO}+\text{R}_2\text{O}+\text{R}_2\text{O}$ 35~50% かなるものである。尚、Rは金属元素を表わす。

【0032】本発明に係る軟質磁器組成物に、特に白色で優雅な透光性を持たせようとする場合には、素地中の酸化カルシウム含有率より釉薬中の酸化カルシウム含有率が少ないことに加えて更に、素地中に含有する酸化カルシウムが素地中の全成分の2~10重量%であることを要する(請求項5)。

【0033】従来のポーンチャイナなどの白色透光性を有する軟質磁器における素地中の酸化カルシウム含有率は、いずれも本発明より多いものである。例えば、特公昭55-29956号公報は、βピロリン酸石灰 15~28重量%、石灰石 6~18重量%、セリサイト 5~15%、カオリン 20~40重量%、長石 5~20重量%、珪石 1~15重量%から素地を作る軟磁器製造法に関する。この素地中には、カルシウム成分が酸化カルシウムに換算して10.6~30.9重量%含有される。特開平2-164764号公報は、酸化カルシウム成分が12~18重量%含有し、且つ灰長石を主構成鉱物とする軟磁器焼結体に関する。

【0034】このようなリン酸カルシウムを酸化カルシウム成分換算で12~18重量%程度含有したポーンチャイナと称される白色透光性を有する軟質磁器焼結体は、素地の緻密性、施釉厚みが50~100μmと薄いので、再焼成(イングレイズ)の際に発泡によるアバタなどの外観不良は生じ難い。

【0035】しかし、ファインチャイナ(商品名)等で知られる、素地中のリン酸カルシウム含量が酸化カルシウム成分換算で12重量%以下である軟質磁器組成物に

あっては、再焼成(イングレイズ)の際に発泡によるアバタなどの外観不良が生じ易い。

【0036】ファインチャイナ(商品名)等の軟質磁器組成物は、ポーンチャイナと称される白色透光性を有する軟質磁器焼結体の緻密な素地とは異なり、素地中に気孔を多く含む発泡の原因となる空気を含有する。また、釉厚みが約200μmと厚いことも、再焼成(イングレイズ)の際に発泡によるアバタなどの外観不良が生じ易い原因となっている。

【0037】そこで、本発明における軟質磁器組成物(請求項4又は5参照)には、好ましくは、上記のファインチャイナ(商品名)等の軟質磁器組成物を対象とする。本発明は、再焼成(イングレイズ)においてアバタなどの外観不良を防止する優れた焼結体を与える、イングレイズ焼成用軟質磁器組成物を提供する。

【0038】素地中の酸化カルシウム含有率が2%未満では白色・透光性が十分に表われない。逆に10%を超えると、特定量以上の P_2O_5 の存在(ポーンチャイナの範疇)がなければ形状保持が困難となり、不適である。

【0039】この場合に適用されるカルシウム源としては、酸化カルシウム換算含有率で2~10%までの範囲内であれば、リン酸系、非リン酸系を特に限定しない。例えば、ピロリン酸カルシウム、リン酸水素カルシウム二水塩、メタリン酸カルシウム、リン酸三カルシウム、骨燐、骨灰などのリン酸系のものと、水酸アバタイト、炭酸カルシウム、灰長石などの非リン酸系のものが挙げられる。

【0040】本発明に係る白色透光性を有する軟質磁器組成物における素地中の他の成分については、カルシウム源としてリン酸系のものを用いた場合には、重量%で SiO_2 30~70%、 Al_2O_3 12~30%、総アルカリ成分 2~15%、 P_2O_5 2~26%の化学成分からなるものが好ましい。

【0041】また、カルシウム源に非リン酸系のものを用いた場合には、 SiO_2 40~75%、 Al_2O_3 18~55%、総アルカリ成分 2~15%の化学成分からなるものが好ましい。

【0042】上述の要件を満たす本発明に係る磁器組成物は、素焼き(締焼)、施釉、本焼き(釉焼き)の後、更に再焼成して上絵付けされた絵具をこの際に釉の中に沈み込ませるイングレイズ焼成して製造される磁器に好適である。

【0043】一般的に再焼成は、本焼きと同じ温度或いはこれよりやや低めの温度でおこなわれる。例えば、硬質磁器では1200~1350℃程度で行われ、軟質磁器では1100~1250℃程度で行われ、再焼成時間に関しては、製品及び窯の大小、窯の形式によって異なるが、大体90分~20時間程度の範囲内で適宜調整される。本発明の磁器組成物は、このような高温での再焼成を行っても、アバタ・ブクなどの外観不良を生じない

優れたものである。

【0044】イングレイズ焼成では絵具が釉の中に沈み込むため、鉛含有絵具を使用しても、磁器の使用に際し絵具中の鉛の溶出が極めて少なくなる。即ち、本発明の組成物により、製造される磁器は衛生上安全なものであり、しかも、鉛含有絵具の使用を制限しなくても構わないので、彩色豊富な磁器を提供できる。更に、イングレイズ焼成により製造される磁器は耐酸性・耐摩耗性にも優れている。

【0045】

【実施例】次に、実施例として製造例を示しながら本発明

製造例1（硬磁器）

組 成	硬釉用素地 (共通)	硬 釉		
		実施例1	実施例2	比較例1
SiO ₂	61.5	75.7	76.6	77.
Al ₂ O ₃	33.	12.5	13.5	14.
MgO	0.8	1.1	1.1	2.0
CaO	1.1	3.8	0.5	1.2
Na ₂ O	1.0	1.3	2.4	1.2
K ₂ O	2.6	5.6	5.9	4.6

(重量%)

【0048】実施例1及び実施例2は絵具の沈み込みは良好であり、またアバタなどの外観不良もみられなかった。しかし、酸化マグネシウム含有率が釉の方が素地よりも1重量%以上多く、且つ酸化カルシウム含有率も釉の方が多く比較例1では、アバタが観察された。尚、外観を肉眼で観察して表面が明らかにくぼんでいると認められる場合には、アバタが生じていると判断する。

【0049】<製造例2>下記表3に示す組成の通り ※30

製造例2（軟磁器）

組 成	軟 釉 (共通)	軟釉用素地		
		実施例3	比較例2	比較例3
SiO ₂	50.	63.	75.38	64.
Al ₂ O ₃	9.	20.	20.	20.
MgO	0.72	0.5	0.22	0.5
CaO	5.6	9.	0.30	12.
Na ₂ O	2.5	1.5	1.8	1.
K ₂ O	1.9	2.	2.3	1.5
P ₂ O ₅	—	4.	—	1.
ZnO	2.8	—	—	—
PbO	18.18	—	—	—
B ₂ O ₃	9.3	—	—	—

(重量%)

【0051】実施例3ではアバタなどの外観不良は観察されなかった。しかし、酸化カルシウムの含有率が、釉に比べ素地の方が少ない比較例2では、アバタが認めら

50

* 明について更に詳しく説明する。但し、本発明は決してこれら実施例に限定されるものではない。

【0046】<製造例1>下記表2に示す組成の通りに、素地、釉を調製し、一般的な製造方法によって施釉し、1300~1350℃で20時間本焼成し、更に1200~1350℃で20時間再焼成を行い、イングレイズ焼成硬質磁器を作製した。尚、得られた素地の吸水率はいずれも0%であった。

【0047】

【表2】

※に、素地、釉を調製し、一般的な製造方法によって施釉し、1200~1260℃で20時間本焼成し、更に1100~1250℃で20時間再焼成を行い、イングレイズ焼成軟質磁器を作製した。尚、得られた素地の吸水率はいずれも0%であった。

【0050】

【表3】

れた。また、素地中に酸化カルシウムが10重量%以上含有する比較例3では、再焼成の際における形状保持が不可能であった。

【0052】＜製造例3＞下記表4に示す組成の通りに、素地、釉を調製し、一般的な製造方法によって施釉し、1300～1350℃で20時間本焼成し、更に1200～1350℃で20時間再焼成を行い、イングレイズ焼成硬質磁器＊

＊を作製した。尚、得られた素地の吸水率はいずれも0%であった。

【0053】

【表4】

製造例3（硬磁器）

組 成	硬 釉 (共通)	硬釉用素地		
		比較例4	実施例4	実施例5
SiO ₂	77.1	68.2	63.	64.2
Al ₂ O ₃	14.	26.2	29.6	26.8
MgO	2.0	0.2	1.1	0.5
CaO	1.2	0.5	4.0	4.0
Na ₂ O	1.2	1.1	0.7	1.0
K ₂ O	4.5	3.8	1.6	3.5

(重量%)

【0054】実施例4及び実施例5ではアバタなどの外観不良は観察されなかった。比較例4ではアバタが観察された。

※℃で20時間再焼成を行い、イングレイズ焼成軟質磁器を作製した。尚、得られた素地の吸水率はいずれも0%であった。

【0056】

【0055】＜製造例4＞下記表5に示す組成の通りに、素地、釉を調製し、一般的な製造方法によって施釉し、1200～1260℃で20時間本焼成し、更に1100～1250※

【表5】

製造例4（軟磁器）

組 成	軟 釉 (共通)	軟釉用素地	
		実施例6	比較例5
SiO ₂	53.	74.	74.
Al ₂ O ₃	10.	19.	19.
MgO	0.7	0.4	0.5
CaO	1.5	2.5	1.2
Na ₂ O	2.5	1.8	2.2
K ₂ O	2.5	2.3	3.1
P ₂ O ₅	—	—	—
ZnO	2.8	—	—
PbO	18.	—	—
B ₂ O ₃	9.0	—	—

(重量%)

【0057】実施例6ではアバタなどの外観不良は観察されなかった。しかし、酸化カルシウム含有率が、釉に比べ素地の方が少ない比較例5ではアバタが認められた。

【0058】

【発明の効果】本発明は施釉後の本焼きの後に更に再焼成（イングレイズ焼成）しても、アバタなどの外観不良を起こさない、イングレイズ焼成に適した硬質磁器組成物及び軟質磁器組成物を提供する。従って、欠陥品が生じなくなるので製造効率が上昇する。

【0059】更には、本発明の磁器組成物により、外観不良を起こすことなくイングレイズ焼成を行うことが可能になったので、鉛含有絵具を使用しても鉛の溶出し難い硬質磁器及び軟質磁器を作製できるようになった。即ち、衛生上安全であって彩色豊かな磁器を提供できる。また、本発明の磁器組成物から作製されたイングレイズ焼成磁器は、耐酸性・耐摩耗性に優れる。

【0060】更に、本発明の軟質磁器組成物に関しては、欠陥が生じず且つ白色で透光性に優れる磁器を作製できる。

フロントページの続き

(72)発明者 滝本 昭夫
愛知県名古屋市西区則武新町三丁目1番36
号 株式会社ノリタケカンパニーリミテド
内
(72)発明者 坂本 憲仁
愛知県名古屋市西区則武新町三丁目1番36
号 株式会社ノリタケカンパニーリミテド
内

(72)発明者 蟹江 隆
愛知県名古屋市西区則武新町三丁目1番36
号 株式会社ノリタケカンパニーリミテド
内
(72)発明者 神田 武幸
愛知県名古屋市西区則武新町三丁目1番36
号 株式会社ノリタケカンパニーリミテド
内